

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-228772

(43)Date of publication of application : 15.08.2000

(51)Int.Cl.

H04N 7/32

(21)Application number : 11-028091

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI CHUBU SOFTWARE LTD

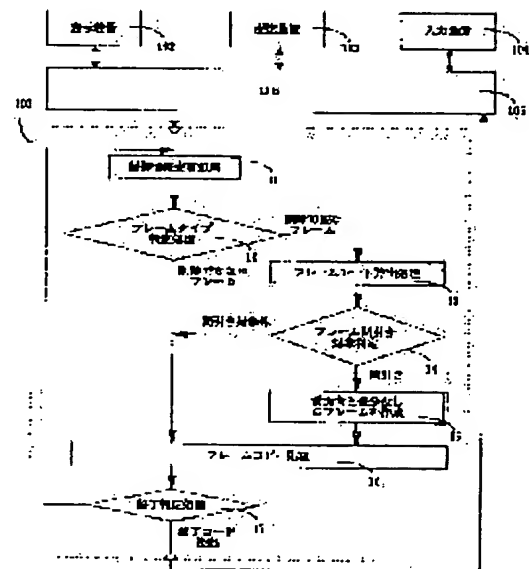
(22)Date of filing : 05.02.1999

(72)Inventor : KUDO TAKASHI
SASAKI NORIKAZU(54) MOVING PICTURE DATA QUANTITY REDUCTION DEVICE AND STORAGE MEDIUM
STORING MOVING PICTURE DATA QUANTITY REDUCTION PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the overall information quantity by reducing the frame rate of data furthermore utilizing the result of moving picture compression through the use of the correlation among frames.

SOLUTION: This device is one that reduces the data quantity of already compressed picture data where the compressed moving picture data has a format equipped with a control information part consisting of control information being information determining the characteristics of the compressed moving picture data including a picture size and a bit rate and a data part consisting of the compressed moving picture data with a plurality of frames. The device is provided with a frame picture data reduction means that reduces the data quantity of an in-frame prediction coding frame, a forward inter-frame prediction coded frame and a 2-way inter-frame prediction coding frame, all included in the data part, and a control information revision means 11 that revises control information so that the control information matches with the compressed moving picture data after the reduction processing by the above reduction means.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-228772

(P2000-228772A)

(43) 公開日 平成12年8月15日 (2000.8.15)

(51) IntCl.⁷

H 0 4 N 7/32

識別記号

F I

H 0 4 N 7/137

テーマコード(参考)

Z 5 C 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-28091

(22) 出願日 平成11年2月5日 (1999.2.5)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233457

日立中部ソフトウェア株式会社

愛知県名古屋市中区栄3丁目10番22号

(72) 発明者 工藤 敬

愛知県名古屋市中区栄三丁目10番22号 日

立中部ソフトウェア株式会社内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

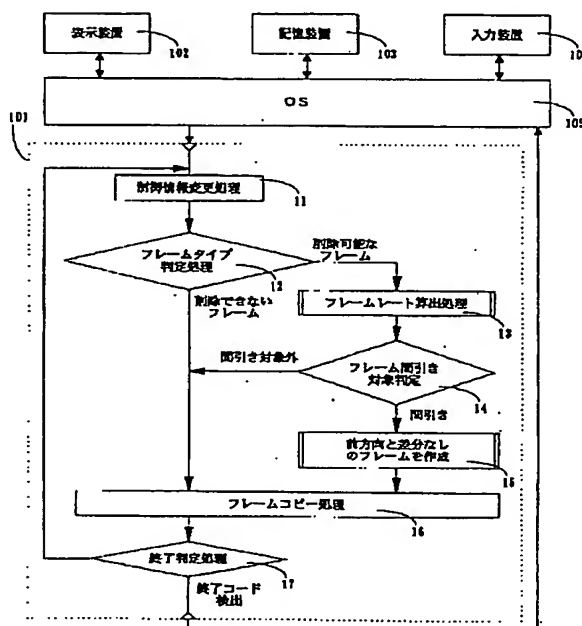
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動画データ量削減装置および動画データ量削減プログラムを記憶した記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】フレーム間の相関関係を使用して動画画像圧縮を行ったデータからさらにフレームレートを低減することにより全体的な情報量を低減する。

【解決手段】既圧縮動画データのデータ量削減を行う装置であって、前記既圧縮動画データは、画像サイズ、ビットレートを含む、既圧縮動画データの特性を定める情報である制御情報からなる制御情報部と、複数フレームの既圧縮動画データからなるデータ部とを備えたフォーマットを有する。そして、前記データ部に含まれるフレーム内予測符号化フレーム、前方向フレーム間予測符号化フレーム、および双方向フレーム間予測符号化フレームのデータ量を削減するフレーム画像データ削減手段と、該手段による削減処理後の既圧縮動画データに適合するように、前記制御情報を変更する制御情報変更手段とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】所定の圧縮規則にしたがって圧縮処理されたデータである既圧縮動画データのデータ量削減を行う装置であって、前記既圧縮動画データは、当該既圧縮動画データの特性を定める情報である制御情報からなる制御情報部と、複数のフレームの既圧縮動画データからなるデータ部とを備えたフォーマットを有し、前記データ部に含まれる他のフレームとの相関関係を使用せずに圧縮したフレーム内予測符号化フレームと、過去のフレームとの相関関係を使用して圧縮した前方向フレーム間予測符号化フレーム、および、過去および未来のフレームとの相関関係を使用して圧縮した双方向フレーム間予測符号化フレームなどで構成され、連続した前記フレーム内予測符号化フレーム、前記前方向フレーム間予測符号化フレームおよび前記双方向フレーム間予測符号化フレームを圧縮および伸張することなく予め定めた各フレームより低容量のデータで置換する手段を備えることを特徴とする既圧縮動画データ量削減装置。

【請求項2】所定の圧縮規則にしたがって圧縮処理されたデータである既圧縮動画データのデータ量削減を行う装置であって、前記既圧縮動画データは、特性を定める情報である制御情報からなる制御情報部と、複数のフレームの既圧縮動画データからなるデータ部とを備えたフォーマットを有し、前記データ部に含まれる他のフレームとの相関関係を使用せずに圧縮したフレーム内予測符号化フレームと、過去のフレームとの相関関係を使用して圧縮した前方向フレーム間予測符号化フレーム、および、過去および未来のフレームとの相関関係を使用して圧縮した双方向フレーム間予測符号化フレームなどで構成され、連続した前記フレーム内予測符号化フレーム、前記前方向フレーム間予測符号化フレームおよび前記双方向フレーム間予測符号化フレームを圧縮および伸張することなく予め定めた各フレームより低容量のデータで置換し見かけ上のフレームレートを低減することを特徴とする既圧縮動画データ量削減プログラムを記録した媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、既圧縮動画データのデータ量を削減する装置に係わり、詳細には、各フレームの相関関係を利用し、既圧縮フレームを伸長および再圧縮することなく見かけ上のフレームレートを低減しデータ量を削減する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】パソコンなどでは動画はMPEGファイルなど一度動画圧縮を行ってファイル化したものを取り扱うことが多い。このとき、多くの動画データは他のフレームとの相関関係を持たない「フレーム内予測符号化フレーム」（Iフレームと表現）、過去のフレームとの相関関係を使用した「前方向フレーム間予測符号

化フレーム」（Pフレームと表現）、過去および未来のフレームとの相関関係を使用した「双方向フレーム間予測符号化フレーム」（Bフレームと表現）で構成され、相関関係を含むフレームを1つのグループとして取り扱う（このフレーム群をGOP（Group of Picture）という）。このような動画圧縮技術はMPEGなどで知られるように、多くの画像圧縮技術で採用されている。

【0003】また、映像をデジタル化するには専用のハードウェアを有することが多く、動画圧縮システムは、ハードウェアで実現されることが多い。動画の圧縮処理、相関関係の抽出処理にはかなりの情報処理能力が必要であり、ソフトウェアで行った場合はリアルタイム性が損なわれることが多いということもあり、動画の圧縮（エンコードと表現）はハードウェアで行われることが多い。

【0004】現在MPEG1エンコードボード、MPEG2エンコードボード（圧縮・伸張の両方の機能を持つコーデックボードもある）などが各社から提供されている。

【0005】MPEGなどの規格に見られるように、多くの動画はフレームレートが1秒間に30フレーム（NTSCでは29.97fps）あることが多く、15フレームを1GOPとして取り扱うことが非常に多い。このとき、「IBBPBBPBBPBBPBB」（表示順）のように規則的にIフレームが1、Pフレームが4、Bフレームが10としてGOPを構成することが多いようである。もちろんGOPの構成はMPEGの規格で規定されているものではないが、実用性から多くのエンコードボードが上記のような構成を採用することが多い。

【0006】このような従来の動画圧縮システムにおいては、画質を確保するために、必然的にビットレートが高くなり、MPEG1の一般的な動画である、毎秒1.5Mビットに圧縮された60秒分のデータを、伝送速度が毎秒64kビットのN-ISDN（Narrow-Integrated Service Digital Network）を使用して伝送するには、約24分の伝送時間が必要となる。現在MPEG4として低ビットレートの動画圧縮技術が策定されつつあるが、すでにあるMPEG1、MPEG2などの動画データを活用することは困難である。

【0007】MPEG1やMPEG2での設定可能なフレームレートの下限値が23.976fpsであることに起因するところが大きく、またNTSC入力が29.97fpsであることも大きく影響している。現状のMPEG1、MPEG2の再生装置ではフレームレートが低いものが提供できないという問題がある。

【0008】特開平09-107547では、MPEG1・MPEG2などで低フレームレートを実現する手段を提供しているが、MPEGの特徴である相関関係を持つフレームがあることから、フレームレートを落とす際

に、フレームデータを一度伸張して再度圧縮することが前提となる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】MPEG1、MPEG2などフレームレートに柔軟性のない動画圧縮システムでは、フレームレートを変更できないために、低ビットレートを実現できないという問題がある。さらに特開平09-107547においても、MPEG1およびMPEG2の規格内でフレームレートを下げることを実現しているが、編集時に圧縮されたフレームを伸張して再度圧縮し直すため、情報削減にかなりの時間を要するという問題がある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するため、MPEG1やMPEG2などフレーム相関関係を利用した動画圧縮システムにおいて、規格上のフレームレートを変更しないで、実質的なフレームレートを低減することにより、結果的に全体のビットレートを低減する。さらに、フレームを間引く際には、フレーム相関関係を利用したフレームに対してのみ行い伸張処理を行わないようにするため、フレームレート低減処理をより高速に行うことができる。また、伸張および圧縮処理を行わないため、原画像の画質を保ったまま実質的なフレームレートを低減する。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に基づいて説明する。

【0012】図1～図4は、本発明に係わる既圧縮動画データ量削減装置の一実施例を示す図である。

【0013】図1は、本発明に係わる既圧縮動画データ量削減方法を示すフローチャートである。

【0014】既圧縮動画データには、ビットレート、フレームレート、画像サイズなど動画データの構成など全体的な制御を行うための情報がある。制御情報変更処理（ステップ11）では、ビットレートなど既圧縮動画データのデータ量削減に伴い変化する内容を変更する。本発明では、規格上のフレームレート変更しないが、データ量の少ないフレームに置き換え全体的にデータ量を低減するため、ビットレート値などを変更する必要がある。

【0015】既圧縮動画データは、全体的な制御情報に続いて各フレームのデータが格納されている。本発明ではMPEGに代表されるようなフレームの相関関係を利用することで伸張、再圧縮を行わないことが特徴であり、本実施例においてもMPEGを一例として説明する。MPEGにおいてはフレームタイプが明確に定義されていて、他のフレームとの相関関係を持たない「フレーム内予測符号化フレーム」（Iフレーム）、過去のフレームとの相関関係を使用した「前方向フレーム間予測符号化フレーム」（Pフレーム）、過去および未来のフ

レームとの相関関係を使用した「双方向フレーム間予測符号化フレーム」（Bフレーム）で構成されている。フレームタイプ判定処理（ステップ12）では、前記Iフレーム、Pフレーム、Bフレームの何れであるかを判定する。MPEGの場合、各フレームのヘッダー情報としてフレームタイプが記述されているので、判定は容易に行うことができる。さらに、フレームタイプ判定処理（ステップ12）では、各フレームのなればから、削除可能なフレームか否かを判定する。先頭のIフレームは、以降に続く他のフレーム（PやB）に参照されるため、削除できない。Iフレームが3フレーム以上連続している場合は中間のIフレームは削除可能である。Pフレームは、直後にIフレームがある場合は削除可能であり、それ以外は削除できない。Bフレームは他のフレームを参照することはあっても参照されることはないので常に削除可能である。このようにGOP単位に削除可能か否かを判定する。

【0016】削除できないフレームは無条件でフレームコピー処理（ステップ16）を行う。削除可能なフレームについてはフレームレート算出処理（ステップ13）で見かけ上のフレームレートに合わせて削除するか否かを決める。

【0017】フレームレート算出処理（ステップ13）では、削除可能なフレームに対して、見かけ上のフレームレートに合わせてフレームを間引くか否かを定めるためフレームレートを換算する。例えば、GOPが15フレームで構成され、I01、B02、B03、P04、B05、B06、P07、B08、B09、P10、B11、B12、P13、B14、B15」（添え字01～15は表示順を示す）となっていて、規格上のフレームレートが29.97fpsの場合に見かけ上のフレームレートを3分の2の19.98fpsにしたい場合は、B02、B05、B08、B11、B14の5フレームをフレーム間引き対象とする。また、見かけ上のフレームレートを3分の1の9.99fpsにしたい場合は、Bフレームをすべてをフレーム間引き対象とする。このように、見かけ上のフレームレートを段階的に設定するために、フレームレート算出処理（ステップ13）を通してからフレーム間引き対象判定（ステップ14）に処理を移行する。

【0018】フレーム間引き対象判定（ステップ14）で判定した結果、フレーム間引きの対象外であるフレームはそのままフレームコピー処理（ステップ16）に移行する。フレーム間引き対象となるフレームは前方向と差分なしのフレームを作成（ステップ15）し、フレームコピー処理（ステップ16）に移行する。

【0019】前方向と差分なしのフレームを作成（ステップ15）することは、フレーム相関関係を使用した画像圧縮システムでは比較的簡単に、且つ、データ量も少なくすることができる。MPEGでは、動きベクトルと

動き補償データでフレーム相関関係を構成するので、前方向と差分なしのフレームは動きベクトルを(0, 0)とし、動き補償情報なしとすることで容易に実現でき、352x240の画像サイズで上記のような前方向と差分なしのBフレームを作成した場合は数十バイトというの少ないデータ量で実現できる。さらに、間引きするときに置換する前方向と差分なしのフレームは画像サイズに合わせて変化する程度で、1つの動画データでは常に固定のデータとなるため、作成処理に時間はかからない。

【0020】フレームコピー処理(ステップ16)では、フレームのデータサイズなどからバッファ管理情報などを変更し、フレームデータを格納する。

【0021】以上のように、フレームのタイプとその並びを判定する処理は有するもののフレームの画像データの伸長処理および圧縮処理は不要であるため、非常に高速にフレームレートを低減しデータ量を削減することができる。

【0022】図2は、フレーム間引きの概要を示す図である。

【0023】図2では、GOPの構成が「IBBPBBPBBPBBPBB」(表示順)であるものを例に、フレームレートを3分の2、3分の1、15分の1にするときのフレームの置換状況を示している。

【0024】図1での説明中にあるデータ量の少ない「前方向と差分なしのフレーム」と置換したところを図2では大きさを小さくした矩形で表現している。フレームレートを3分の2にする場合は、B02、B05、B08、B11、B14を置換し、フレームレートを3分の1にする場合は、B02、B03、B05、B06、B08、B09、B11、B12、B14、B15を置換する。

【0025】フレームレートを15分の1にするときは先頭のIフレーム以外のすべてを前方向と差分なしのフレーム」と置換することで実現できる。

【0026】ここで、置換の際のデータ削減状況について、画像サイズが352x240で、ビットレート1.5Mbps、フレームレート29.97fps、1GOPが15フレームでI:P:B=1:4:10という一般的なMPEG1ファイルを例に検討する。このとき、MPEG1の圧縮方式では、Iフレーム、Pフレーム、Bフレームという順でデータ量が少なくなっていくが、その比率は、I:P:B≒14:11:4程度である。このとき、Iフレームが1フレームで約12kB、Pフレームは約10kB、Bフレームは約3.7kBとなる。フレームレートを3分の1の9.99fpsにしたとき、10フレームあるBフレームをすべて置き換えるので1GOPあたり37kB、1秒あたりでは74kBを削減することになる。つまり、ビットレートでは0.9Mbpsになり、60%のデータ量となる。

【0027】図3は、前方向と差分なしのフレーム作成の概要を示す図である。

【0028】図3において、前方向のフレーム(過去のフレーム)にAからXまでのブロックがあり、このとき差分なしのフレームを作成する場合、前方向のフレームの画像データをそのまま使用するよう指定するだけでよい。フレーム相関関係を利用する動画圧縮においては、前のフレームのどの位置のデータを参照して、どの位差分があるかを示すという方法を取っている。このため、全く同じ内容にすることは、容易に実現できる。図3で、前方向のフレームのAからXまでのブロックがあるときに対象のフレームのAのブロックと同じ位置のブロックを、Aと同じ内容にするときの状況を説明する。上記にもあるように、「前のフレームのどの位置のデータを参照して」という部分が、動きベクトルで表現され、この場合、全く同じ位置として扱うので、動きベクトルを(0, 0)とする。さらに、「どの位差分があるかを示す」という部分が、動き補償情報で表現される。この場合、差分なしであるため、動き補償情報なし(ブロックデータなし)とすることで実現できる。

【0029】図4は、MPEG規格におけるフレーム情報の構成を示している。上記の「動きベクトル」および「動き補償情報なし」の設定は、動き補償情報412に格納することで実現できる。また、図1における「フレームコピー処理(ステップ16)」中のバッファ管理情報の変更設定は、バッファ状態404に対して行う。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、既圧縮動画データの見かけ上のフレームレートを容易に低減することができ、フレームレート低減処理ではフレームデータを圧縮および伸長することがないので画質の劣化せず、高速にフレームレートを低減できる。また、フレームの相関関係など画像の圧縮規則を逸脱することがないので既存の再生システムで再生が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる既圧縮動画データ量削減方法を示すフローチャート。

【図2】実施例のフレーム間引き概要図。

【図3】実施例の前方向と差分なしのフレーム作成概要図

【図4】実施例のMPEG規格におけるフレーム情報の構成図。

【符号の説明】

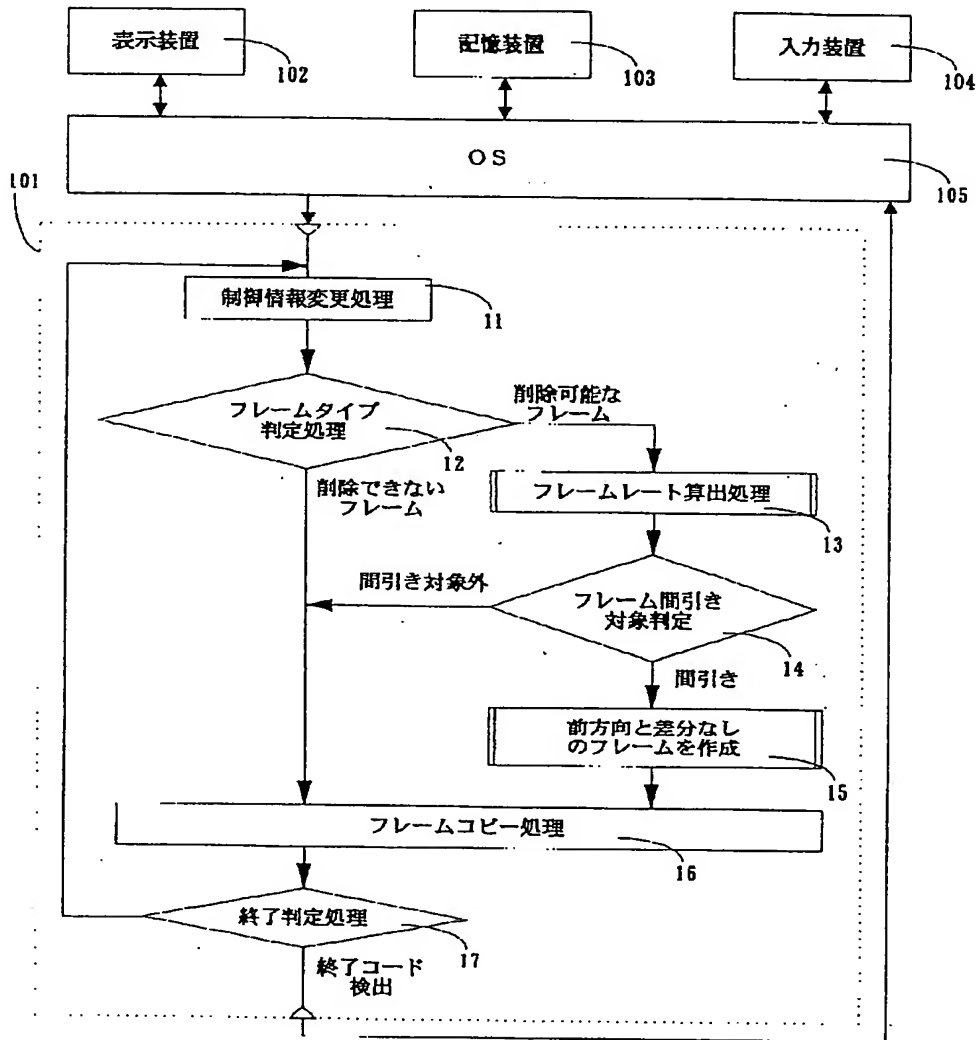
101: 動画データ量削減処理、102: 表示装置、103: 記憶装置、104: 入力装置、105: OS
11: 制御情報変更処理、12: フレームタイプ判定処理、13: フレームレート算出処理、14: フレーム間引き対象判定処理、15: 差分なしフレーム作成処理、16: フレームコピー処理、17: 終了判定処理

401: ピクチャ開始コード格納部、402: GOP内

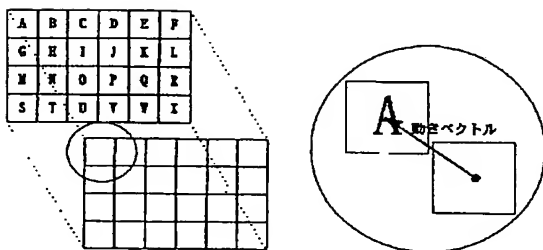
での表示順格納部、403:ピクチャタイプ格納部、404:バッファ状態格納部、405:動き補償情報格納部、406:拡張情報格納部、407:スライス開始コード格納部、408:量子化ステップ格納部、409:*

* 拡張情報格納部、410:マクロブロック位置情報格納部、411:マクロブロック位置情報格納部、412:動き補償情報格納部

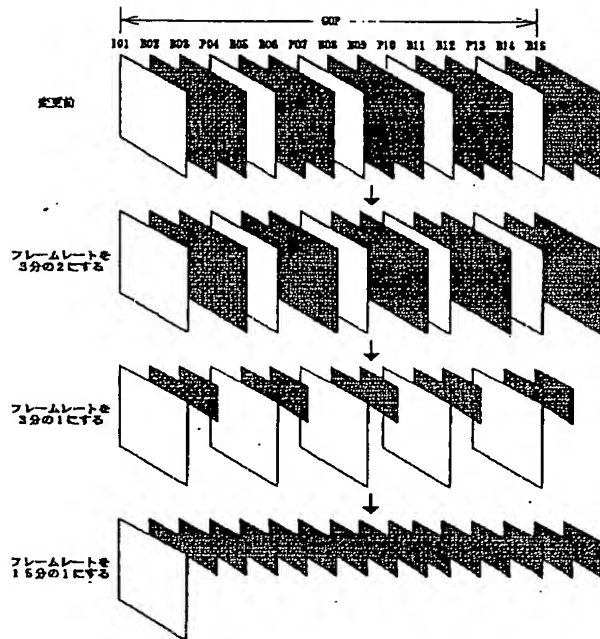
【図1】



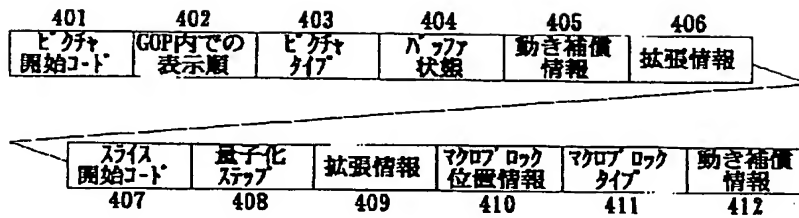
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 規和
 神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会
 社日立製作所PC事業部内

Fターム(参考) SC059 KK06 LB07 MA00 MA04 MA05
 RC12 SS08 TA60 TB04 TC00
 TD00 TD19